

# RECI CLA BILI DADE

de materiais  
plásticos  
pós-consumo



**abiplast**

Associação Brasileira da Indústria do Plástico



[www.abiplast.org.br](http://www.abiplast.org.br)

# SU MÁ RIO

<b>02</b>	Palavra do Presidente
<b>03</b>	Objetivo da Cartilha
<b>03</b>	Desenvolvimento de Produto com Menor Impacto Ambiental - <i>Ecodesign</i>
<b>05</b>	Simbologia e Identificação
<b>05</b>	Compatibilidade
<b>10</b>	Recomendações Gerais
<b>10</b>	<i>Tintas</i>
<b>10</b>	<i>Aditivos</i>
<b>10</b>	<i>Mistura de Materiais e Densidades Similares</i>
<b>12</b>	Bibliografia

## PALAVRA DO PRESIDENTE

### É impossível imaginar a vida moderna sem a presença dos plásticos.

Os avanços nos diversos setores da economia mundial só foram possíveis graças à presença dos materiais plásticos, como exemplos, na construção civil com a consequente agilidade de execução das obras; nas indústrias automotiva e aeronáutica tornando os veículos mais leves, reduzindo o consumo de combustíveis e a emissão de gases de efeito estufa; na agricultura com a utilização do plástico (plasticultura) que permitiu a produção de alimentos com menores perdas; nas embalagens que permitiu a redução de desperdícios de alimentos no varejo e em nossas casas; na medicina com a viabilização das seringas descartáveis evitando a contaminação, nas bolsas de sangue e de soro que salvam vidas diariamente, enfim, é difícil citar todos os benefícios que os materiais plásticos trouxeram para a nossa vida.

Atualmente, a indústria e a sociedade discutem fortemente a questão da produção e consumo sustentáveis onde os plásticos também estão inseridos. Neste sentido pensamos em redução, reutilização e reciclagem, conceitos presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos que nos leva a desenvolver produtos com menor impacto ambiental desde os primeiros estágios de seu desenvolvimento evitando assim, problemas ao longo do seu ciclo de vida, o chamado Ecodesign.

Com base neste tema a ABIPLAST e a Câmara Nacional dos Recicladores de Materiais Plásticos, no âmbito da responsabilidade compartilhada (desde os fabricantes de matérias-primas até os usuários finais) pelo ciclo de vida do produto prevista na Lei 12.305/2010, vêm informar e auxiliar os atores envolvidos na concepção das embalagens plásticas no sentido de torná-las mais amigáveis à reciclagem. A ABIPLAST trabalha diariamente para que sejam alcançadas as metas previstas em lei, principalmente com relação ao aumento dos índices de reciclagem e, acredita que, iniciativas como estas contribuem para o alcance dos objetivos da economia circular.

Quando falamos em redução de resíduos pensamos em embalagens mais compactas que acondicionam produtos mais concentrados, da mesma forma quando pensamos em reutilização, ou seja, uma embalagem que pode ser reutilizada de outras maneiras ou ainda com a aplicação de um refil por exemplo, reduz também a quantidade de matéria-prima empregada e ainda quando falamos em reciclagem, no término do ciclo de vida de uma embalagem ela pode retornar à cadeia na forma de matéria-prima reciclada.

Neste sentido, a presente cartilha apresenta temas importantes que devem ser levadas em consideração quando uma embalagem plástica é desenvolvida como, por exemplo, os tipos de materiais plásticos compatíveis, os símbolos de identificação, acabamentos e outras questões para que o produto desenvolvido seja sustentável.

Acreditamos que a presente publicação possa contribuir com as indústrias usuárias de embalagens plásticas, com as de transformação e com as recicladoras para que os produtos desenvolvidos e os consequentes resíduos plásticos gerados estejam de acordo com os atuais conceitos de sustentabilidade.

**José Ricardo Roriz Coelho**  
Presidente da ABIPLAST

## OBJETIVO DA CARTILHA

Abordar tecnicamente as possibilidades da reciclagem mecânica<sup>1</sup> dos materiais plásticos pós-consumo, valorizando as alternativas propostas pelo conceito do design ecológico, apresentando a compatibilidade dos materiais plásticos.

## DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO COM MENOR IMPACTO AMBIENTAL - ECODESIGN

O ecodesign objetiva reduzir os impactos ambientais presentes em todo o ciclo de vida dos produtos com a interação de aspectos ambientais ao desenvolvimento de produtos, processos ou serviços, para tanto é utilizada uma importante ferramenta prevista na série de Normas ISO 14040, a ACV – Avaliação do Ciclo de Vida. A ACV estuda os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida do produto (berço ao túmulo), desde a extração dos recursos naturais até a disposição final. Maiores informações sobre ACV podem ser obtidas em <http://www.ital.sp.gov.br/cetea/sustentabilidade.php>

Sendo assim, o ecodesign permite a implementação de inovações ambientais desde os primeiros estágios de desenvolvimento de um produto evitando problemas durante o ciclo de vida do mesmo.

Além de agregar valor ao produto trazendo benefícios para a empresa como a competitividade, é possível citar outras vantagens com a aplicação dos conceitos de ecodesign, tais como:

- redução de custos;
- otimização do uso de materiais e energia;
- redução da disposição de resíduos;
- desenvolvimento de processos mais eficientes;
- melhoria da imagem da empresa e/ou marca.

Há ainda princípios de ecodesign que podem ser adotados nas diversas etapas do ciclo de vida do produto, como por exemplo:

- na extração da matéria-prima: conservação dos recursos naturais e uso de materiais de baixo impacto ambiental;
- na produção: adoção de princípios da produção mais limpa;
- na logística: logística mais eficiente;
- na aplicação: adotar medidas com vistas à eficiência energética, à conservação de água, ao uso e possibilidade de reparo, à durabilidade;
- no pós-uso: reutilização, desmontagem, reciclagem, disposição final segura;
- na utilização de materiais resultantes de atividades de reciclagem;
- na incorporação de componentes usados.

<sup>1</sup> - Apesar da existência da reciclagem energética e química estas não são o foco desse trabalho



No processo de reciclagem do plástico pós-consumo, temos predominantemente embalagens rígidas mono-material, geralmente pela facilidade na coleta e separação deste material, bem como pela rentabilidade na venda deste plástico reciclado. Os materiais plásticos flexíveis possuem maior dificuldade no processo de coleta e separação. A separação na maioria das vezes é feita manualmente, pois requer mais experiência do reciclador na identificação dos diversos tipos de materiais.

No mercado já existem alguns exemplos da utilização de ecodesign:

- **Embalagens para produtos concentrados:** O menor volume da embalagem, reduz a emissão de CO<sub>2</sub> em seu transporte; a utilização de materiais (neste caso o plástico) e o uso da quantidade de água na produção do produto;
- **Redução da altura das tampas, gramatura e dos gargalos das garrafas de refrigerantes:** Reduz 17% do uso de plástico;
- **Gramatura reduzida nas garrafas:** Depois de usadas podem ser totalmente retorcidas, ocupando menor volume, facilitando o descarte;
- **Embalagem refil:** Solução para reutilizar a embalagem do produto, visando diminuir custos de fabricação, de venda e de transporte;
- **Aplicação de etiquetas ou rótulos in-mould label:** Tais etiquetas são usadas no processo de moldagem por injeção, termoformagem e sopro. Para facilitar a reciclagem das embalagens, a tendência é produzir a etiqueta do mesmo polímero que o recipiente.



Produto concentrado



Parcerias entre o produtor da embalagem e o envasador podem ser benéficas à sistemática da cadeia, como os fabricantes de defensivos agrícolas que junto aos fabricantes de embalagens definiram a cor natural ou branca para tornar o produto mais atrativo para a reciclagem.

#### Exemplos de uso do material reciclado:

- BOPP reciclado em produtos como: mochilas, embalagens cosméticas, para-choques, chapas corrugadas e prateleira (display) para salgadinhos.
- Paletes fabricados com material plástico reciclado, utilizados em substituição aos paletes de madeira. Esses paletes podem ser usados em "salas limpas" devido a fácil higienização e ausência de contaminação.
- Madeira plástica: Produto composto de mistura de diversos tipos de materiais plásticos oriundos do pós-consumo com a adição de serragem, fibras vegetais, plastificantes e corantes. Possui boas propriedades de resistência à flexão, compressão e rigidez. Dentre os principais produtos fabricados com madeira plástica apropriados para ambientes externos expostos à chuva e ao sol estão os decks para piscina, bancos de praça, dormentes de trem, pisos, telhas, placas de sinalização, etc.
- Estrutura do tipo PET/Al/PE está sendo usada para fabricação de tapumes e/ou somente para aproveitamento do alumínio.



## SIMBOLOGIA E IDENTIFICAÇÃO

Outra oportunidade de aumentar a reciclagem do material plástico está na aplicação efetiva da Norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 13230:2008 – Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis – identificação e simbologia. Essa Norma padroniza os símbolos que identificam os diversos tipos de resinas plásticas utilizados na fabricação de produtos plásticos e sua aplicação correta, facilitando muito a etapa de triagem dos diversos tipos de resíduos nas cooperativas e nas recicladoras.

Para conhecer melhor as particularidades dos problemas no setor de reciclagem, a ABIPLAST solicitou ao CETEA (Centro de Tecnologia de Embalagem) um estudo sobre quais seriam as opções tecnológicas para a reciclagem pós-consumo de plásticos no Brasil. Nesse estudo identificou-se também, que algumas misturas de materiais plásticos diferentes, na mesma embalagem podem facilitar ou dificultar a reciclagem pós-consumo, conforme demonstrado nas tabelas a seguir.

FIGURA 1: Símbolos de Identificação dos Plásticos



FONTE: Norma ABNT NBR 13230:2008

TABELA 1: Abreviatura dos símbolos

1	PET	Poli (tereftalato de etileno)
2	PEAD - HDPE	Poliétileno de alta densidade
3	PVC	Poli (cloreto de vinila)
4	PEBD - LDPE	Poliétileno de baixa densidade
5	PP	Polipropileno
6	PS	Poliestireno
7	Outros	Materiais diferentes dos anteriores

## COMPATIBILIDADE

As tabelas 2, 3, 4 e 5 apresentam um resumo da caracterização das estruturas dos materiais plásticos utilizadas no Brasil como embalagens de produtos de consumo. O estudo foi realizado em embalagens de: alimentos e bebidas; higiene e limpeza doméstica; produtos diversos e descartáveis e fármacos e higiene pessoal. Cada tabela apresenta de forma adaptada, o potencial de viabilidade de reciclagem das embalagens do pós-consumo.



**TABELA 2:** Classificação do potencial de viabilidade de reciclagem – Embalagens: Alimentos e Bebidas

**GRUPO: EMBALAGENS - ALIMENTOS E BEBIDAS**

Corpo	Tampa/Rótulo									Potencial de Reciclagem
	PEAD	PE	PP	PET	PS/EPS	PEAD-PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	Viável
PET; PET termoformado; PET branco	●		●	●		●				●
PP; PP copo			●						●	●
PEAD; PEAD-PEBD,PP; PEAD - frasco	●		●						●	●
PEBD-PELBD; PEBD; PEBD-PEAD								●		●
PE (em cartucho); PE/PELBD										●
PS/EPS					●					●
PP	●	●	●						●	●
PET	●	●	●							●
BOPP met										●



2 - met BOPP      3 - Stand up pouch      4 - Bandeja XPS + Envolvório PVC      5 - BOPP

**TABELA 3:** Classificação do potencial de viabilidade de reciclagem – Embalagens: Higiene e Limpeza Doméstica

**GRUPO: EMBALAGENS - HIGIENE E LIMPEZA DOMÉSTICA**

Corpo	Tampa/Rótulo									Parcialmente Viável		
	PEAD	PE	PP	PET	PS/EPS	PVC	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	A	B	C
PET ou PE						●						●
PET/PET met /PE; PET/Al/PE; PET/PE; PET met/PE; PET/met BOPP 2; sem vácuo: PET met/PE; PET-PVDC/PE; PET/Al/PELBD; PET/Al/PP ou PET/Al/PA/PE; PET/PA/PE; PET/PE (stand up pouch 3); vácuo: PET/Al/PE; PET/PE (refrigerado e vácuo); PET/Al/PE; PE/PA/PE (refrigerado e vácuo); PET/PEBD; PET met/PE; PET/PP											●	
EVA/PVDC/EVA; EVA/EVOH/EVA; EVA/PVDC/PE												●
PVC esticável												●
bandeja XPS + envoltório PVC 4; PS - potinho; PS; EPS					●				●	●		
estrutura coextrudada à base de PA, EVOH, PE e ionômero; estrutura coextrudada à base PA e PE							●	●				●
papel/Al/verniz/hotmelt; Papel revestido (em cartucho)												●
PET/coextrudado PA-PE; PET/PE; PET met/PE (sachê); PET/Al/PE (sachê)												●
PEAD/ surlyn (cartucho)										●		
PEBD/ PP										●		
BOPP 5 /PET met/PE												●
BOPP/BOPP; BOPP/BOPP coextrudado; coextrudado BOPP met; BOPP imp/met BOPP; BOPP branco met cold seal; BOPP (envoltório cartucho); BOPP coextrudado; BOPP branco cold seal										●		

**LEGENDA DE PONTUAÇÃO:** ● Viável ● Parcialmente Viável - Potencial de Reciclagem de "A; B; C (sendo "A" melhor que "C")

**FONTE:** ABIPLAST - relatório CETEA – P007-1-11 - final

2; 3; 4; 5 - Referem-se as figuras da próxima página

Corpo	Tampa/Rótulo									Potencial de Reciclagem		
	PEAD	PE	PP	PET	PEAD-PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	Viável	A	B	C
PP			●									●
PEAD	●		●						●			●
PET	●		●									●
PEBD												●

Corpo	Tampa/Rótulo									Parcialmente Viável		
	PEAD	PE	PP	PET	PEAD-PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	A	B	C	
PET/coextrudado PE; stand up pouch - PET/PE; refil - stand up pouch - PET/PE												●
PVC					●				●	●		

**LEGENDA DE PONTUAÇÃO:** ● Viável ● Parcialmente Viável - Potencial de Reciclagem de "A; B; C (sendo "A" melhor que "C")

**FONTE:** ABIPLAST - relatório CETEA – P007-1-11 - final



PEAD



**TABELA 4:** Classificação do potencial de viabilidade de reciclagem – Embalagens: Produtos Diversos, bens duráveis e Descartáveis

**GRUPO: EMBALAGENS - PRODUTOS DIVERSOS, BENS DURÁVEIS E DESCARTÁVEIS**

Corpo	Tampa/Rótulo									Potencial de Reciclagem		
	PEAD	PE	PP	PET	EPS	PEAD-PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	Viável		
PE										●		
PP										●		
EPS					●			●		●		
PET	●		●							●		
PEAD	●		●							●		
Corpo	Tampa/Rótulo									Parcialmente Viável		
	PEAD	PE	PP	PET	EPS	PEAD-PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	A	B	C
BOPP; BOPP/BOPP								●		●		
PVC	●		●					●		●		

**LEGENDA DE PONTUAÇÃO:** ● Viável ● Parcialmente Viável - Potencial de Reciclagem de "A; B; C (sendo "A" melhor que "C")

**FONTE:** ABIPLAST - relatório CETEA – P007-1-11 - final



EPS



**TABELA 5:** Classificação do potencial de viabilidade de reciclagem – Embalagens: Fármacos e Higiene Pessoal

**GRUPO: EMBALAGENS - FÁRMACOS E HIGIENE PESSOAL**

Corpo	Tampa/Rótulo								Potencial de Reciclagem		
	PEAD	PE	PP	PET	PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	Viável		
PET	●		●						●		
PEBD; PEBD-PEAD; <b>Bisnagas PEAD-PEBD;</b> saquinho PEBD	●		●		●				●		
PEAD	●		●						●		
PP; caixa plástica PP			●						●		
Corpo	Tampa/Rótulo								Parcialmente Viável		
	PEAD	PE	PP	PET	PEBD	PET/PE	Papel	TERMOSELADO	A	B	C
<b>Blister:</b> PP									●		
BOPP/BOPP; BOPP									●		
PVC; PVC/PVDC/PVC; PVC/aditivo clarificante/PVC; AI-AI; PA/AI/PVC											●
Al, estruturas laminadas com Al; laminado à base de Al										●	
PE/EVOH/PE			●				●			●	
Laminados: Papel/AI/PE										●	
PET/PE										●	
(7) outros - Norma ABNT NBR 13230:2008			●							●	

**LEGENDA DE PONTUAÇÃO:** ● Viável ● Parcialmente Viável - Potencial de Reciclagem de "A; B; C (sendo "A" melhor que "C")

**FONTE:** ABIPLAST - relatório CETEA – P007-1-11 - final



Blister



Bisnagas PEAD-PEBD

Sigla	Nomenclatura
Al	Alumínio
BOPP	PP biorientado
BOPP imp	PP biorientado impresso
BOPP met	PP biorientado metalizado
EPS	Poliestireno Expandido
EVA	Etileno-vinil-acetato
EVOH	Copolímero de etileno álcool vinílico
PA	Poliamida
PELBD	Poliétileno Linear de Baixa Densidade
PEMD	Poliétileno de Média Densidade
PET met	Poli (tereftalato de etileno) metalizado
PVDC	Poli (cloreto de vinilideno)
XPS	Poliestireno Extrudado
ρ	Densidade

# RECOMENDAÇÕES GERAIS

## TINTAS

A quantidade de tinta de impressão nas embalagens pós-consumo é um dos obstáculos à sua reciclagem. Para amenizar estas questões, já existem tintas à base de água que são removidas na reciclagem, usando o processo com água à alta temperatura<sup>6</sup>. É costume de alguns recicladores submeterem as embalagens, com impressão, a um processo de abrasão, visando desgastá-las. Este tipo de processo deteriora as propriedades dos materiais plásticos, causando perdas. Sendo assim, quanto maior a presença de contaminantes coloridos no plástico reciclado, menor o preço de mercado, podendo ser reutilizado como carga na fabricação de produtos mais simples ou menos nobres.

## ADITIVOS

Vários estudos alertam sobre impactos substanciais na reciclagem de resíduos plásticos pós-consumo que possuem aditivos pró-degradantes em sua formulação, comum em polietilenos usados na fabricação de sacolas plásticas, conhecidos como plásticos “oxi-biodegradáveis”. Estes resíduos, quando misturados a outros plásticos pós-consumo, comprometem o processo de reciclagem bem como as propriedades finais do material reciclado reduzindo, assim, a sua vida útil.

Este aditivo acelera a degradação e fragmentação total do material plástico, impedindo a sua reciclagem mecânica.



Diante destes fatos e, considerando que degradar e fragmentar no meio ambiente não é uma solução ambientalmente adequada para a gestão de resíduos, a ABIPLAST não recomenda a utilização de materiais plásticos aditivados com pró-degradantes na fabricação de sacos ou sacolas, bem como de outros produtos plásticos, com a promessa de que sejam “amigos do meio ambiente”.

## MISTURA DE MATERIAIS E DENSIDADES SIMILARES

Algumas embalagens plásticas precisam de características diferentes para manter a qualidade do produto embalado/ensado. Estas características são obtidas unindo várias camadas de plásticos por meio do processo

6 - Fonte: Centro de Tecnologia de Embalagem - CETEA - Relatório CETEA P0007-1/11 - Opções tecnológicas para a reciclagem pós-consumo de embalagens plásticas no Brasil, São Paulo, 2012.

de coextrusão e/ou laminação. Os recicladores dificilmente conseguem separar estas camadas por meio da reciclagem mecânica e geralmente vendem este produto para outros setores, visando desenvolver uma nova aplicação para este tipo de material. Nas cooperativas de catadores estas embalagens devem ser segregadas para não misturar e/ou contaminar outros com materiais reciclados.

O design ecológico é uma boa opção para melhorar a reciclagem neste e em outros cenários, como por exemplo, incentivar o uso de:

- tampas no conceito “1 peça” sem a necessidade do uso do vedante;
- tampas fabricadas em PP e PE;
- rótulos plásticos de PE/PP termoencolhível;
- uso de cargas minerais.

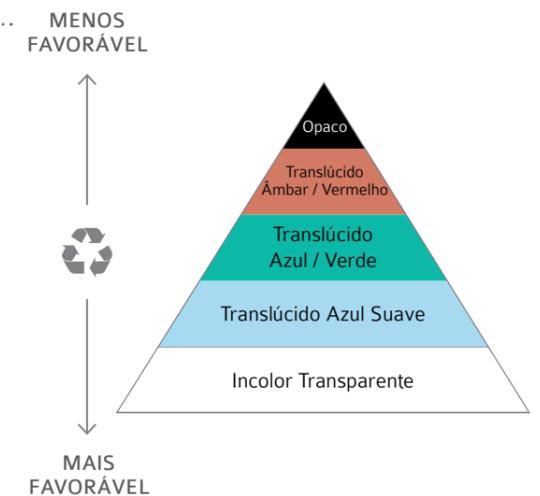
As cooperativas também podem aumentar a sua produtividade se na fabricação das embalagens fosse evitado o uso de:

- materiais plásticos não compatíveis para reciclagem e
- vedantes que não sejam fabricados com materiais recicláveis e que possuam densidade inferior a 1,0 g/cm<sup>3</sup>.

Pela falta da aplicação do design ecológico, toda cadeia produtiva do plástico tem vários problemas para separar corretamente os resíduos para a reciclagem. A técnica mais usada é a seleção por densidade, porém em muitos casos, esse método não é muito útil, uma vez que muitos plásticos de embalagens pós-consumo têm as densidades muito próximas como, por exemplo:  $\rho$  PEAD = 0,96 g/cm<sup>3</sup>;  $\rho$  PEMD = 0,926-0,940 g/cm<sup>3</sup>;  $\rho$  PEBD = 0,915-0,925 g/cm<sup>3</sup>;  $\rho$  PELBD = 0,91-0,94 g/cm<sup>3</sup>;  $\rho$  PP = 0,90 g/cm<sup>3</sup>.

Outros fatores que dificultam a seleção e a reciclagem dos materiais plásticos nas cooperativas de catadores, são:

- a sujidade das embalagens;
- a presença de impressão silk screen;
- o mesmo tipo de material com cores diferentes;
- a presença de contaminantes;
- a falta de identificação da embalagem;
- os materiais diferentes com pigmentação branca (copos);
- a falha na padronização da identificação;
- o uso incorreto ou excessivo do número “7” - outros na identificação da embalagem;
- a presença de contaminantes como selos de alumínio.



## BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Jorge Arthur C. – **Planeta Plástico** – Ed. Saga Luzzatto, Porto Alegre, 2000.

AMÉRICA TAMPAS – **Soluções de fechamento para bebidas carbonatadas e sem gás** - Disponível em: <[http://www.americatampas.com.br/produtos\\_bebidas.html](http://www.americatampas.com.br/produtos_bebidas.html)> Consultado em 01.06.2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET - ABI-PET – **Diretrizes para projeto de garrafa de PET** - Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/indexAjax.html?method=baixarArquivo&id=85>>. Consultado em 24.03.2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO - ABIPLAST - **Posicionamento da ABIPLAST com relação aos aditivos pró-degradantes incorporados aos materiais plásticos** – Disponível em: <[http://www.abiplast.org.br/noticias/posicionamento-da-abiplast-com-relacao-aos-aditivos-pro-degradantes-incorporados-aos-materiais-plasticos/20150430181639\\_X\\_353](http://www.abiplast.org.br/noticias/posicionamento-da-abiplast-com-relacao-aos-aditivos-pro-degradantes-incorporados-aos-materiais-plasticos/20150430181639_X_353)>. Consultado em 01 jun.2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT NBR 13230:2008 - Embalagens e acondicionamento** - plásticos recicláveis: Identificação e simbologia. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM - ABRE - **Meio Ambiente e Sustentabilidade – Simbologia Técnica Brasileira de Identificação de Materiais** – Disponível em: <<http://www.abre.org.br/comitesdetrabalho/meio-ambiente-e-sustentabilidade/reciclagem/simbologia-de-identificacao/>> Consultado em 30.03.2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 de ago. 2010. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Consultado em 30.03.2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2010. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)> Consultado em 30.03.2015.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM – CETEA - **Relatório CETEA P0007-1/11 – Opções tecnológicas**

**para a reciclagem pós-consumo de embalagens plásticas no Brasil**, São Paulo, 2012.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM – CETEA - **Workshop – Desenvolvimento de produto com menor impacto ambiental – Exercitando o ecodesign**, São Paulo, 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB - **Guia Ambiental – Da Indústria de Transformação e Reciclagem de Materiais Plásticos – Série P + L**. CETESB/SINDIPLAST/SENAI, São Paulo, 2011.

EMBALAGEM SUSTENTÁVEL – **Produção de embalagem – impressão offset** - Disponível em: <<http://embalagensustentavel.com.br/tag/tinta/>>. Consultado em 24.04.2015.

ESMERALDO, Francisco de Assis – **O engodo dos plásticos oxo-degradáveis** - Disponível em: <<http://www.plastivida.org.br/2009/pdfs/artigos/o-engodo-dos-plasticos-oxo-degradaveis.pdf>>. Consultado em 24.04.2015.

O ESTADO DE SÃO PAULO – **Tecnologia permite reciclagem de materiais “difíceis”** – Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,tecnologia-permite-reciclagem-de-materiais-dificeis-imp-,567251>>. Consultado em 24.04.2015.

FRAGA, Simone Carvalho Levorato - **Reciclagem de materiais plásticos: aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais** – 1ª edição – Ed. Érica, São Paulo, 2014.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP – **Embalagens sofisticadas** - Disponível em: <<http://Revistapesquisa.fapesp.br/2013/06/05/embalagens-sofisticadas/>>. Consultado em 06.04.2015.

PINTO, José Carlos et al. **Impactos ambientais causados pelos plásticos – Uma discussão abrangente sobre os mitos e os dados científicos**. 2ª edição, Rio de Janeiro 2012.

KAPERSUL – **Reciclagem de plásticos – embalagens cartonadas multicamadas “longa vida”** – Disponível em <<http://www.kapersul.com.br/reciclagem-plaskaper.php>>. Consultado em 12.08.2015.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI/SP - **Processamento de materiais plásticos – Extrusão**. São Bernardo do Campo, Cap. 6, 2012.

WIEBECK, Hélio e PIVA, Ana Magda - **Reciclagem do plástico – Como fazer da reciclagem um negócio lucrativo**. Ed. Art Liber, São Paulo, 2004.

ZANIN, Maria et al. **Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia**. Ed. UFSCar, 2009.

## ABIPLAST 2015 | 2019

### CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente	José Ricardo Roriz Coelho
1º Vice-Presidente	Alberto Geronimi
2º Vice-Presidente	Otto Rudolf Becker von Sothen
1º Diretor Secretário	Aurelio de Paula
2º Diretor Secretário	Hagop Guerekmezian
1º Diretor Tesoureiro	Rogério Jose Mani
2º Diretor Tesoureiro	Peter Reiter
Conselheiro	Eli Kattan
Conselheiro	Sergio Wajsbrodt
Conselheiro	Davide Botton
Conselheiro	Mario Schlickmann
Conselheiro	Valter Biaggi Bombonato
Conselheiro	Sergio Souza Rogério de Castro
Conselheiro	Miguel Luiz Rosario Lorenzo

### CONSELHO FISCAL (Efetivos e Suplentes)

<b>EFETIVOS</b>	
Conselheiro	Ioannis Panagiotis Bethanis
Conselheiro	Ricardo Jamil Hajaj
Conselheiro	Tsutomu Nakabayashi
<b>SUPLENTES</b>	
Diretor	Renato Szpigel
Diretor	Alfredo Felipe de Oliveira Schmitt
Diretora	Federica Geronimi In Bergamaschi

### DIRETORIA ADJUNTA

Diretor	Dirceu Antonio Galléas
Diretor	Nabil Gibrail Hanna

### EQUIPE

Diretor Superintendente	Paulo Henrique Rangel Teixeira
Equipe Técnica	Antonio Orlando Kumagai Junior Gabriela da Silva Júlio César da Silva Ferreira Marcos Ferreira do Nascimento Natalia Mielczarek Paula Pariz Simone Carvalho Levorato Fraga Suzete Martucci Gabos Naal Tathiane Perego da Silveira
Estagiários	Cinthia Kariny Moreira Queli Fernandes Costa
Apoio	Eliane Pereira da Silva Paulo Sercundes da Silva Teresinha Vera Torres
Consultores	Eduardo Berkovitz Francisco Salazar Gilmar do Amaral

Elaboração:



**CNRMP**  
Câmara Nacional dos Recicladores  
de Materiais Plásticos

Apoio:



Apoio Técnico:



Av. Paulista, 2439 | 8° andar | 01311-936

São Paulo | SP | +55 11 3060-9688

[www.abiplast.org.br](http://www.abiplast.org.br) | [abiplast@abiplast.org.br](mailto:abiplast@abiplast.org.br)



Use seu leitor de QR Code e  
baixe o aplicativo da Abiplast

 [facebook.com/abiplast](https://facebook.com/abiplast)

 [twitter.com/abiplast\\_abi](https://twitter.com/abiplast_abi)